

## 種々の神経筋疾患の筋電図と筋生検 -機能的運動単位の広がり及び密度の変化を中心として-

著者	伊藤 辰男
号	435
発行年	1967
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/18426">http://hdl.handle.net/10097/18426</a>

氏 名 ( 本 籍 )                    い            と            た            を  
伊            藤            辰            男

学 位 の 種 類                    医            学            博            士

学 位 記 番 号                    医    第    4    3    5    号

学位授与年月日                    昭 和 4 2 年 3 月    3 日

学位授与の要件                    学位規則第5条第2項該当

最 終 学 歴                                    昭 和 3 3 年 3 月  
岩手医科大学医学部卒業

学 位 論 文 題 目                    種々の神経筋疾患の筋電図と筋生検  
－機能的運動単位の広がり及び密度の変化  
を中心として－

(主 査)

論 文 審 査 委 員    教 授 鳥    飼    龍    生    教 授 板    原    克    哉

教 授 鈴    木    泰    三

## 論文内容要旨

運動単位 (Neuro Muscular Unit, NMU) 即ち、脊髄前角細胞1個の支配を受けている筋線維群が、筋の中で束状をなしているか分散しているか、或はその場合の密度に関しては筋電図学の発展した今日に於ても確定的な結論が出ていない。これは筋電図の基礎的問題であり、臨床的にも重大な意義を含むものと考えられる。本研究はこの問題を解明するために、多極電極及び「医用コリレーター」を使用する特殊な方法で“真の同期放電”の出現範囲を探索し、それに基づき1個の運動単位の広がり及び密度分布を求め、更に筋生検所見と対比検索し、臨床的にも重要な知見を得た。

### 実験対象及び方法

正常者50例及び各種神経筋疾患々々150例につき前脛骨筋及び腓腹筋、三角筋、二頭膊筋、三頭膊筋等を対象とし、1個の運動単位に属する筋線維群の筋内に於ける密度分布を検索した。それには先づ前に自作せる100 $\mu$ の双極電極を21対内蔵せる多極電極を被検筋の筋線維の走行に対し、Vertical及びHorizontalに刺入し、随意収縮を種々状態を変えて行わせ、各電極間距離の2つの筋電図の同時誘導を夫々磁気記録した。次にそれを再生し2筋電図相互間に何時も同時発現しているスパイク放電即ち“真の同期放電”がられば、それは機能的に同一運動単位に属するものと判断されるので、これを他の放電と区別し確認するため前に佐藤、藤野等の試作せる「医用コリレーター」を応用し、相互相関を自動的に求めペン書記録させた。その分析結果より、見かけの同期と“真の同期”とを明らかに鑑別する事が出来、更に“真の同期”の密度をも計算する事が出来た。斯る分析を各電極間距離で行い、それより機能的運動単位の密度分布を求める方法をとった。

### 実験成績及び考察

A) 正常人の機能的運動単位の密度分布： 正常人被検筋のうち代表的に前脛骨筋にVertical刺入時の検索結果について述べれば、その運動単位の広がり及び密度分布は電極刺入部より1mmの部位で53~13%、2mmの位置で35~10%と一時低下するが、更に3mm離れた位置では42~10%と一時高くなり、それ以後は次第に低下し、20mm以上は2~0%となつた。これらの事より正常人に於て1NMUの空間的広がりは一様に分布しているのではなく中心部に於ていくつかの筋線維束を作り、その周囲はばらばらに分散し20mm以上離れると極めて僅かしか認められない事が判つた。

B) 各種神経筋疾患の機能的運動単位の密度分布： (1) 重症筋無力症：本症の運動単位の広がりほぼ正常と変りはないが、その密度分布は正常に比し著明に低下していた。この事は筋生

検で正常筋と殆んど変りなく、器質的には異常が認められない点より、機能的なものと推察され、その機序は1NMUの活動に際しそれに属する筋線維の中にはスパイク放電活動を一時休止し、又その後活動を初めると云う状態になつて居る筋線維が存在し、それが全般的に所々に時々現われているという状態になつてゐるせいではないかと推論した。(2) 筋緊張性異栄養症及び先天性筋強直症：本症に於ける運動単位の広がりほぼ正常と変りなく、その同期放電の密度が正常に比し明らかに高い分析結果を得た。この異常所見はEMG上“Myotonic discharge”或は“drive bomber Sound”といわれる特異的高頻度の活動電位の存在するせいではないかと推察した。(3) 多発性筋炎：本症に於けるその運動単位の広がり及び密度は正常に比し明らかに減少して居り、この所見は筋生検で円形細胞の浸潤が著明で筋線維の破壊された像と一致した。(4) 多発性神経炎：本症に於ける運動単位の広がり、発病初期ではやや狭いものもあるが大部分のものは正常範囲内に入り、発病後相当時日が経過した時期では、その同期放電密度が基本電極より、2, 4, 10mmとそれ程離れていない近位の部位で正常より棘状に高くなつてゐる現象がみられた。これは神経再生の進行度を示す所見と推察された。尚20mm以上遠く離れた位置では正常の密度と変りなかつた。(5) 脊髓前角炎、脊髓性進行性筋萎縮症、筋萎縮性側索硬化症：本症の如き脊髓前角細胞に障害のある例では、その機能的運動単位は、正常例より遙かに広い範囲に高い密度で分布して居り、しかも基本電極より20mm以上遠く離れた位置に島状に同期放電の密度が異常に高く出る分析結果を得た。これは脊髓前角細胞障害以外には認められない特異的な所見で、この点で重要な意義を有する。しかもこれは本分析法に依つて初めて認められる所見である。(6) 脳卒中後遺症及び遺伝性小脳性失調症：之等の疾患に於ては、その活動している運動単位の広がり及び密度の分布共に正常例に比較し、特に有意の差は認められなかつた。(7) 進行性筋異栄養症：本症に於てはその活動している運動単位の広がり及び密度に於ては正常人に比較し、特に有意の差は認められなかつた。

## む す び

以上筋原性疾患、末梢神経性、脊髓性疾患及び中枢神経性疾患に於て、筋電図検査と筋生検とを同一筋につき行なつた成績を報告した。両者を対比検討する事により、単に器質的病変の有無のみならず、機能的病態をも同時に観察する事が可能となり、この点臨床的に極めて有意義と考えられた。之等の検査は更に経過に従い、反復施行する事により、病変の進行程度、再生機転の有無及び予後の判断も可能にするものと推定される。

## 審 査 要 旨 の 結 果

運動単位 (Neuromuscular unit, NMU), 即ち脊髄前角細胞 1 個の支配を受けている筋線維群が筋の中でどの様に分布しているか、又その分布密度に関しては未だ確定的な結論が出されていない。人間に於ては、あるものは 1 NMU の大部分のものは一筋の中で分散しないで筋線維束を形成しているとし、多極電極を使用したある報告では運動単位の広がりは大凡環状に平均 4~6 mm の範囲に、他の報告では前脛骨筋の kinetic NMU は 10~25 mm, tonic NMU は 5~15 mm と言うなど様々である。

著者は先づ分布範囲の距離的關係を正確に定める為、一定間隔で 2 1 対の双極電極を 1 / 1 針に封入した特殊な多極電極を自作した。同一 NMU に属する筋線維の活動電位は常に同期して出現することから、色々な情報を含んだスパイクが混在している同時 2 誘導の筋電図の中からみかけ上の同期を除外した真の同期成分だけを抽出すべく、少くとも 1,000 以上のスパイクを含む 2 誘導筋電図を磁気録音、再生し、これを佐藤らの試作せる「医用コリレーター」により電極相互間の相互相関を求め、それより真の同期放電出現率を算出して NMU の広がり及び密度分布を求め、その結果と同一部位の筋生検像とを対比した。

正常人 50 例の機能的運動単位の密度分布は代表として前脛骨筋において、主として Vertical に電極を刺入した場合、基本電極より 1 mm の部位で 53~13%, 2 mm で 35~10% と一時低下するが更に 3 mm の位置では 42~10% と一時高くなりそれ以遠は次第に粗となり、20 mm 以上では 2~0% であつた。上記の事より正常人に於て 1 NMU の空間的広がりを中心部に於て幾つかの筋線維束を作り、その周辺部約 20 mm 以内の範囲で分散している事が証明された。

次いで 150 例の神経筋疾患に本法を適用し、脊髄前角炎等の前角細胞に障害のある例では、正常例より遠く離れた位置に島状に同期放電の密度が異常に高く出て居り、筋生検所見と対比し、斯る病的な場合は他の NMU との機能的融合が起つてしていると推論した。多発性筋炎ではその広がり正常に比し明らかに縮少しており、筋生検像の結果と一致した。重症筋無力症では、その運動単位の広がりほぼ正常と変りはないが密度が異常に低く、これに反し筋強直疾患ではその分布密度が明らかに高く出現し、これは正常筋活動にはみられない異常高頻度で放電活動を起している為と推論した。

本論文は上記の如く独自の方法で、正常人は勿論のこと各種神経筋疾患の運動単位の広がり及び密度分布の特徴を筋電図学的立場と筋生検像とから機能的及び器質的に対比検索した事は、他に類をみず、之等の検査は更に經過に従い反復施行する事に依り、病変の進行程度、再生機転の有無及び予後の判断も可能である。従つて基礎的及び臨床的に大きな意義を与えたものと考えられ、学位授与に値するものと認める。